

# KALEJDOSKOP TECHNIKI

1 (237)  
1977



# ZANIM UROŚŁ RZYM



— Jeszcze, jeszcze opowiadaj, tatusiu, o waszych archeologicznych odkryciach! Wcale nie wiedziałem, że ci Etruskowie to taki interesujący naród. W podręczniku historii jest o nich tylko jedna wzmianka: że stworzyli w Italii państwo wcześniej niż Rzymianie.

— Pewnie że wcześniej. Rzym był małą, brudną osadą tonącą w błocie, gdy Etruskowie stworzyli już wspaniałą kulturę. Byli na przykład świetnymi hydraulikami. I wcale nie wiadomo, skąd się wzięli: czy to była najdawniejsza ludność Europy, czy też przyplynie tu kiedyś z wybrzeży Malej Azji... Ale o tym wszystkim już

Brama obronna Etrusków w Perugii



wiesz, jeśli nie z podręcznika historii, to z tych wszystkich książek i pocztówek, które ci przesyłałem z Italii.

— Taki zagadkowy naród: pochodzenie niejasne, język niepodobny do żadnego języka europejskiego i do dziś ich zabytki językowe nie są zrozumiane...

— Mareczku, ja myślę, że pora już spać — włączyła się do rozmowy matka.

— O Etruskach będziesz miał okazję rozmawiać z tatusiem jeszcze nieraz. I tak już, zdaje mi się, nabieś sobie nimi za bardzo głowę ze szkodą dla lekcji. Pan matematyk mówi, że nie chce ci się pracować, a nawet użył brzydkiego słowa „nierób”, co mnie bardzo zmartwiło.

— Coś takiego! Nieróbi! — obruszył się Marek. — A ja właśnie lubię pracować, tylko nie nad matematyką. Kiedy dorosnę, zostanę archeologiem tak jak tatus. Może i ja też będę wysłany w podróż naukową, aby badać dzieje jakiegoś starożytnego narodu.

Z ociąganiem rozstał się z rodzicami. Jednak nawet wtedy, gdy już znalazł się w łóżku, nie mógł przestać myśleć o tym, co opowiadał ojciec. Sięgnął po leżący obok na stoliku gruby album „Etruria i Etruskowie” i zaczął go na nowo przeglądać.

\* \* \*

...Okolice jest górzysta, ale wąska droga płynie równo, bez wzniesień, bo mądry budowniczy kazał zniwelować po drodze wszystkie pagórki. Mądry budowniczy... — myśli Marek. Nie dziwi go wcale, że jest ubrany w krótką tunikę i sandały, idzie odczoło naprzód, rozglądając się po urodzajnych polach. Te pola są poprzecinane osuszającymi kanałami, w których odbija się błękit nieba. Tak, dobry hydraulicy...

I oto widzi miasto przed sobą. Skąd wie, że to jedna z etruskich stolic, Veii? Potężne, wysokie mury z olbrzymich głazów, nie spajane niczym, rysują się zębato na tle nieba. Wokół nich biegnie fosa napelniona wodą.



Bramy są otwarte i Marek wchodzi śmiało do miasta. Jak to się dzieje, że widzi je jednocześnie i z poziomu ulicy, i z góry, jakby z lotu ptaka? Z góry dostrzega, że miasto jest starannie rozplanowane. Ze wschodu na zachód i z północy na południe przebiegają krzyżujące się ze sobą dwie szerokie ulice z jezdnią i dwoma chodnikami, dzieląc miasto na cztery części. Mnóstwo węższych ulic odchodzących od nich pod kątem prostym sprawia, że miasto wygląda jak wielka szachownica. Wszystkie ulice są brukowane; pod ulicami muszą przebiegać kanały, wyloty ich są widoczne.



Etruski sarkofag

A jednocześnie on, Marek, idzie ruchliwą ulicą, miesza się z tłumem. Tu biegną niewolnicy z pilnymi poleceniami, tam znów wóz na dwóch kołach, pokryty budą z płótna, wiezie parę małżeńską. Z przeciwnej strony nadciąga stado świń i Marek śmieje się, bo nie posterz idzie za stadem, lecz stado podąża za pasterzem grającym na trąbce. Wygląda to jakby zwierzęta podążyły za muzyką. Lecz – uwaga! – nadchodzi sześciu ludzi idących parami, a każdy z nich niesie pak różeg, w który zatknięty jest dziwaczny topór o dwóch ostrzach.

– Liktorzy! – dziwi się w duchu Marek. – Nie wiedziałem, że to Etruskowie stworzyli ten symbol władzy, a nie Rzymianie.

Liktorzy poprzedzają zawsze jakiegoś dostojnika i Marek spogląda ciekawie, chcąc go zobaczyć. Nagle dźwięki, chciałby się ukryć w tłumie. Dostojnik, w krótkim purpurowym płaszczu, spogląda na niego surowym spojrzeniem i jest zupełnie podobny do pana od matematyki.

– To niemożliwe! – myśli Marek. – Jestem przecież w starożytnej Etrurii! Skąd tu pan od matematyki?

Wpada w popłochu do jakiegoś domu, którego fronton jest ozdobiony kolumnami. Zaledwie przestąpił próg, znalazł się od razu w obszernej, pięknej sali. W czterech kątach stoją na postumentach figury z czerwonej terakoty, przed nimi palą się ognie na brązowych trójnogach. Piękny, rzeźbiony świecznik zalewa salę jasnością płonących świec i Marek zaledwie ma czas pomyśleć:

– Ślusznie, przecież to Etruskowie wynaleźli świecę.

W tym blasku posuwa się dalej i dopiero teraz dostrzega, że w tylnej ścianie znajduje się jakby obszerna nisza. W niszy stoi szerokie łóżko, na którym spoczywa postać wsparta na łokciu. Izba zaludniona się nagle mnóstwem służby: jedni wnoszą małe stoliki zastawione potrawami, inni ustawiają je przed łóżkiem, wnoszą dzbany z winem,

Lecz oto nagle postać na łóżku wpełzł się podnosi i wskazując palcem na Marka woła:

– Nie robi! Nie chce mu się pracować!

Ratunku, przecież to jest znów ten dostojnik z twarzą pana od matematyki, który przed chwilą był na ulicy! Marek chce uciec, ale przytrzymują go cztery silne ramiona, a dostojnik woła:

– Larth, sługo mój, udasz się do moich kopalni na wyspie Iliwa<sup>1)</sup> i zabierzesz ze sobą tego rzymskiego barbarzyńcę. Niech nauczy się pracować w kopalni. Jest moim niewolnikiem... niewolnikiem... niewolnikiem...

Głos hukni, odbija się wielokrotnie echem, wszystko wiruje, zachodzi mgłą, słychać jakby szum rozbijających się fal morskich. Mgła się powoli rozprasza i teraz dochodzi uszu Marka monotonny głos starszego Lartha:

– Potrzebne ci to było, chłopcze, narażać się na gniew naszego pana? Nie wiem, co zrobiłeś, ale to ci powiem, że nie ma cięższej doli niż los niewolnika w kopalni...

I oto już jest etruska kopalnia miedzi: zwykłe doly w ziemiach o szerokich otworach, do których spuszcza się na sznurach wynędzniali niewolnicy. Pod ziemią rójcą się wszystkie kierunkach niskie, duszne i ciemne korytarze, słabo zabezpieczone. Niewolnicy rąbią żelaznymi kilofami urobek, inni wynoszą go w koszach. Jedynie światło dają zawieszane na ścianach lampki górnicze, w których pali się łój.

– Żelazo jest potrzebne i miedź jest potrzebna – mruży monotonnie Larth. – Na Iliwie mamy i żelazo, i miedź, a również i cynę. To ważne. Stop cyny i miedzi daje brąz, a brąz – to metal święty. Noże i nożyce ofiarne kapłanów, plug, którym zaorywa się granice nowo zakładanego miasta – muszą być z brązu. Ale do zwykłego użytku potrzebujemy żelaza, dużo żelaza, przede wszystkim na broń. Toczymy przecież ciągle wojny z Grekami, którzy pchają się do Italii, żeby zakładać kolonie. Kartagińczycy też nie cierpią kolonistów greckich. W przymierzu z nimi pręgamy Greków i wtedy cała Italia będzie nasza.

– A Rzym? – pyta nieśmiało Marek.

– Co Rzym?

<sup>1)</sup> Iliwa

- A Rzym nie będzie chciał panować nad całą Italią?

- Rzym? Ta wiościzna? Etruria posyła tam swoich naczelników, aby wami rządili.

- A nie sądzisz, że nadejdzie taki dzień, w którym Rzym podbije Etrurię? - pyta niepewnie Marek, w którego głowie zaczynają się krystalizować jakieś przypomnienia z tego, co gdzieś, kiedyś czytał.

Larth wybucha śmiechem.

- Rzym? Miałby podbijać Etrurię? Co ty pleciesz? Etruria jest wieczna!

\* \* \*

Wielka łódź o wypukłych bokach i wysokim dziobie, zaopatrzona w czerwone żagle, przybija powoli do brzegu, na którym wznosi się etruskie miasto Populonia. Wiezie z wyspy Ilvy ładunek rudy miedzi. Czekają na nią piece Populonii - miasta, którego domy są czarne od dymów. Niewolnik Marek wyskakuje ze swymi towarzyszami na brzeg, wszyscy zaczynają wydobywać z dna łodzi, nie posiadającej pokładu, cenną rudę.

...Cała wielka przestrzeń na zboczu wzgórz, jak okiem sięgnąć, jest zajęta przez piece. Każdy z nich ma kształt stożka ściętego, którego dolna średnica wynosi tyle, ile wzrost wysokiego mężczyzny. Marek ogląda jeden z pieców. Jest on wyłożony wewnątrz ogniotrwałą gliną i podzielony przegrodą poziomo na dwie komory. W przegrodzie są wywiercone otwory. Marek ładuje rudę miedzi, pomieszaną z węglem drzewnym, do górnej części pieca, podkłada ogień. Rozumie tę konstrukcję: gdy z rudy wytopi się miedź, będzie ona spływała przez otwory do dolnej części pieca, zaopatrzonej w kwadratowe drzwi.

- Te drzwi trzeba uchylić, bo inaczej ogień nie będzie miał dobrego ciągu i wentylacji - objaśnia ciągle obecny Larth, gdy nagle coś każe Markowi podnieść głowę.

Na placu wśród pieców stoi wciąż ten sam etruski dostojnik z twarzą matematyka i wskazuje palcem na Marka woła:

- Nierób! Nie chce mu się pracować!

- Nie, to okropne! Czy wciąż będę musiał to słyszeć? - krzyczy Marek i rzuca się do ucieczki krętą drogą między piecami. Ktoś biegnie za nim, piece się ciągną i ciągną...

\* \* \*

Skończyło się. Nikt już nie goni. Marek idzie podmiejską drogą - wąwozem, wzdłuż którego na stromym poboczu wznoszą się jakby wejścia do domów, ozdobione kolumnami. Ale reszta każdego domu kryje się w ścianie wąwozu, za drzwiami zaś służą grube i ciężkie płyty kamienne, szczególnie wpasowane w wejście. Dziwne budynki ciągną się jeden obok drugiego.

Lecz oto jeden z nich jest otwarty, kręcą się koło niego robotnicy.

- Co wy robicie? - pyta Marek i sam sobie się dziwi, jak łatwo mu jest porozumiewać się w dziwnym języku etruskim.

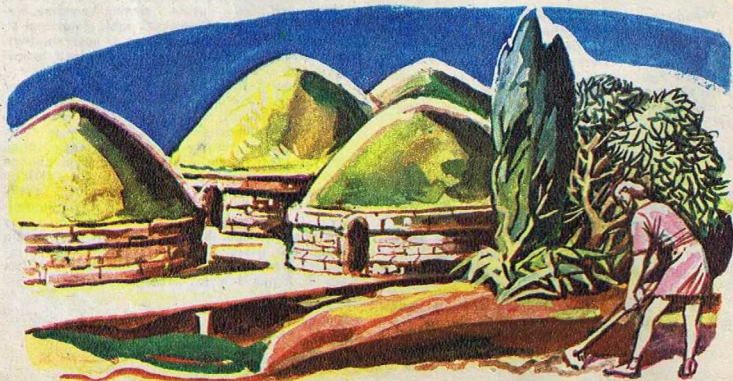
Pracujący śmieją się.

- Nie wiesz tego? Budujemy grobowiec dla naszego pana. Tu po śmierci będzie leżał on, szlachetny Avles Feluskes, a jest też miejsce dla jego żony i dzieci. Każdy będzie miał swój pokój.

- Pokój? - dziwi się Marek i przestępuje kamienny próg. Długi korytarz doprowadza do obszernej podziemnej komnaty, oświetlonej przez otwór z góry. Ściana w głębi jest przbita przez kilka drzwi prowadzących do dalszych pomieszczeń.

Marek staje olśniony. Ściany grobowej komnaty są pokryte malowidłami, nie ma tam ani odrobiny wolnego miejsca. Na jednej ścianie utalentowany malarz przedstawił ucztę: biesiadnicy leżą przy stole zastawionym mnóstwem wykwintnych dzbanów w winem i złotych tac z owocami. Na innej Marek widzi wnętrze kuchni etruskiej: jeden z niewolników skubie gęś, inny rozpała ogień w

Grobowiec w Cerveteri





piecyku, a trzeci niesie tryumfalnie naczynie z potrawą. Gdzie indziej znów malarz odtworzył parę tancerzy we wdzięcznych ruchach. Wszędzie zachwycały znakomicie uchwycone sceny z życia: polowanie, łowienie ryb, zapasy silaczy.

— Przecież wy jesteście genialnymi malarzami! — zachwycił się Marek.

W tej chwili zaczynają wchodzić do komnaty szeregi niewolników, niosą mnóstwo przedmiotów, które miały się przydać zmarłym w ich pozagrobowym byciu. Były tam posągi bóstw, wazy z brązu i terakoty, kunstownie wyrabiane naczynia złote i srebrne, grzebienie i naszyjniki zdobione drogimi kamieniami — prawdziwe dzieła sztuki, wykonane rękami etruskich artystów. Podziemne izby zmieniały się w bogate komnaty mieszkalne, wesole od barwnych malowideł i cennych przedmiotów.

Marek opuszcza z zalem podziemny grobowiec, ale czuje, że coś pcha go do dalszej wędrowki. Grobowce wzdłuż drogi stają się coraz rzadsze, zbocze pokrywa ją krzaki i trawa, droga się wznosi i powoli rozplywa w terenie. Lecz nie. Tam, gdzie dochodzi do płaskiej, porośniętej trawą wyżyny, znów widać czerniejącą z dala gromadę murarzy. Tym razem budują oni nie w głębi ziemi, lecz na powierzchni — osobiwą budowlę na okręgu dużego koła.

Marek zatrzymuje się przy nich i przygląda się ich pracy. Niewolnicy układają na fundamentie prostokątne kamienie w krąg, łącząc je zaprawą z wapna i gruzu. Lecz osobiwość tej budowli polega na tym, że każda następna warstwa kamieni jest wysunięta o jedną trzecią swej długości do środka budowli. W ten sposób każdy następny krąg zakreśla mniejsze koło.

— To wam się przecież zawali do środka! — woła z przestrachem chłopiec.

Najbliższy niewolnik, który jest pewno kierownikiem robót, wyszczerza zęby w uśmiechu do Marka, daje znak swym towarzyszom, którzy zaczynają zasypywać ziemię wewnątrz budowli, ubijając ją mocno. Następny krąg opiera się więc nie tylko na kręgu niższym, spojony z nim zaprawą, ale również na ziemi, wypełniającej kamienną formę. Zaprawa schnie, niewolnicy układają coraz wyższy krąg, o coraz mniejszym obwodzie, kształt budowli się zaokrągla. Z boku inna gromadka niewolników przycina kamienie już nie w kształt prostopadłościanów, lecz jakby ostrosłupów ściętych. Wyglądają one jak grube, tępe kliny. Krąg kamieni jest coraz wyżej, obwód ich coraz mniejszy, powierzchnia kamieni coraz bardziej pochyla się ku środkowi. Aż wreszcie jest miejsce tylko na jeden kamień, zamykający budowlę od góry — ten już naprawdę wygląda jak skierowany prostopadłe ku ziemi.

— Jakież to proste! — myśli olśniony Marek. — Dzięki tej formie klina będzie on cisnął na stykające się z nim kamienie niższego kręgu, te znów na kamienie jeszcze niżej położone i w ten sposób kopuła będzie się mocno trzymała. Dla pewności budują wewnątrz wypełnionym ziemią, którą potem usuną przez ten otwór pozostawiony z boku.

Lecz gdy tak Marek stał i zachwycił się nagromadzonymi dziełami sztuki...

— Mam cię nareszcie! — wstrząsnął nim znajomy głos i ciągle ten sam przesładowca etruski



Wnętrze grobowca z Tarquinii

stał znienacka w drzwiach grobowca. — To nieróbl! Musi zostać ukarany! Będzie walczył na igrzyskach z dzikimi zwierzętami!

— Niel — krzyknął chłopiec. — Nie chcę! Ratunku! Ratunku!

\* \* \*

W pokoju było widno. Przy tapczanie Marka stał jego ojciec.

— Co ci się stało, synu? Krzyczysz przez sen. Czy śniło ci się coś strasznego?

Chłopiec powoli dochodził do przytomności.

— Więc ja nie jestem w grobowcu Avlesa Feluskesa?

— Avlesa Feluskesa? Zapamiętałeś to nazwisko? Nie, synu, jesteś w domu w Warszawie. Avles Feluskes żył 600 lat przed naszą erą.

— Był taki podobny do naszego pana matematyka... — szepnął chłopiec. — Chyba będę musiał się wziąć za matematykę.

Po chwili poweselał, wziął za rękę ojca i dodał:

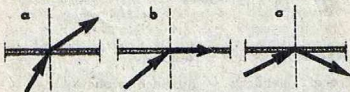
— Ale wiesz? Wszystko to, co widziałem, było takie prawdziwe, zupełnie zgodne z książkami, które czytałem.

HANNA KORAB



# ŚWIATŁOWODY WYNALEZEK Z PRZYSZŁOŚCIĄ

Energię elektryczną można przesyłać z miejsca na miejsce po ściśle określonej drodze metalowymi przewodami, gazy, ciecze i substancje sypkie — różnego rodzaju rurkami, rurociągami i kanałami,



Zachowanie światła na granicy dwóch ośrodków zależy od kąta padania: a — załamanie, b — przejście od załamania do odbicia, c — całkowite odbicie

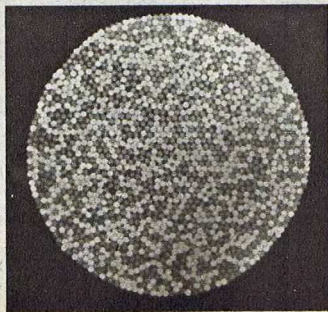
lecz światła do niedawna nie udawało się ujarzmić w podobny sposób. Sytuacja uległa zmianie dzięki „przewodnikom światła” — światłowodom, które pozwalają przesyłać z miejsca na miejsce zarówno zwykły strumień światła, jak i obrazy optyczne przedmiotów w sposób bez porównania wygodniejszy niż skomplikowane układy lusterek i pryzmatów.

Światłowody mają postać niezwykle cienkich nitki o średnicy kilkudziesięciu, czasem kilkuset mikrometrów (tysięcznych części milimetra) i długościach od kilkudziesięciu centymetrów do ponad stu metrów. Są elastyczne, można je dość swobodnie wyginać, lecz niezależnie od chwilowego ukształtowania, nawet po wykonaniu z nich pętli, zachowują tę właściwość, że wprowadzony na jednym końcu strumień światła dociera do przeciwległego końca światłowodu w całkowitej izolacji od otoczenia.

Jak to się dzieje, że światło — rozchodzące się przecieł po liniach prostych — nie wydostaje się z powyginanego światłowodu w żadnym innym miejscu poza

zakończeniem? Dlaczego promienie biegnące wewnątrz światłowodu odbijają się od jego ścianek? Czy może ścianki te są wyłożone lustrzaną substancją? Otóż nie! Zasada działania światłowodu jest nieco inna: wykorzystuje ona tak zwane zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. Zjawisko to można obserwować na granicy dwóch warstw przezroczystych materiałów różniących się współczynnikami załamania światła. Zachodzi ono wówczas, gdy promienie świetlne docierają do powierzchni styku od strony materiału o większym współczynniku załamania i tworzą z tą powierzchnią kąt mniejszy od pewnego kąta granicznego. Rysunki 1a, b i c przedstawiają bieg promieni świetlnych padających pod różnymi kątami na powierzchni granicznej materiałów o różnych współczynnikach załamania. Całkowite wewnętrzne odbicie występuje w

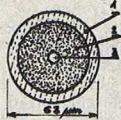
Przekrój przez wiązkę światłowodów





ostatnim z przedstawionych przypadków. W światłowodach sytuacja taka powtarza się wielokrotnie, jak to ilustruje rysunek 5.

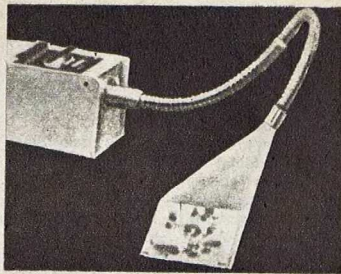
Aby wykorzystać opisane zjawisko, światłowód wykonuje się z dwóch rodzajów przezroczystych substancji. Wewnątrz biegnie cieniutkie, mające średnicę zaledwie kilku mikrometrów, włóknisko tworzące tak zwany rdzeń. To ono właśnie przewodzi wprowadzany od czola strumień światła. Rdzeń otoczony jest warstwą zwaną płaszczem, wykonaną z tak dobranego materiału, by dzięki zachodzącemu wielokrotnie zjawisku całkowitego odbicia wprowadzone do rdzenia promienie nie mogły wydostać się zeń przed dotarciem do przeciwnego końca światłowodu. Trzecia, zewnętrzna warstwa światłowodu — widoczna na rysunku 3 — jest nieprzezroczysta i odgrywa rolę ekranu odbijającego i pochłaniającego światło padające z boku, tak by oświetlenie z otoczenia nie zakłócało działania światłowodu.



Budowa światłowodu:  
1. warstwa pochłaniająca światło padające z zewnątrz, 2. płaszcz rdzenia, 3. rdzeń

Materiałami używanymi na światłowody są szkła z czystego kwarcu, szkła zawierające związki sodu i wapnia, związki boru; mogą nimi być także substancje organiczne. Z materiałów tych trzeba wykonać cieniutkie włókniska zawierające rdzeń oraz dwie otaczające warstwy, których łączna średnica wynosi zaledwie kilkadziesiąt mikrometrów. Poszczególne warstwy muszą mieć ściśle określone grubości, stałe wzdłuż całego światłowodu. Ponadto włókna takie nie mogą zawierać żadnych zanieczyszczeń ani mikroskopijnych pęcherzyków gazowych. Skład użytych na nie materiałów jest określany z niewiarygodną wprost dokładnością milionowych części procenta. A wszystko to w tym celu, by światło w jak najmniejszym stopniu ulegało pochłanianiu i by bieg promieni świetlnych nie został zakłócony.

Spełnienie tak surowych wymagań jest bardzo trudne i dlatego właśnie światłowody stosowane są dopiero od niedawna, a ich wytwarzaniem zajmuje się zaledwie kilka firm.

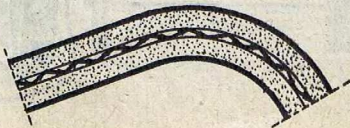


Płytkę układu elektronicznego oświetlona za pomocą światłowodu

Wytwarzanie światłowodów rozpoczyna się od przygotowania materiałów, polegającego na ich przetapianiu, ujednorodnianiu i oczyszczaniu. Pomieszczenia, w których wykonuje się te operacje, są klimatyzowane i wypełniane filtrowanym powietrzem, a do przetapiania surowców używa się platynowych tygli. Z otrzymanych dzięki temu bardzo czystych substancji powstają włókna światłowodów. Opracowano kilka metod ich produkcji. Jedną z nich polega na wysączeniu roztopionych materiałów, tworzących rdzeń i płaszcz, z dwóch umieszczonych współosiowo tygli przez specjalną dyszę i nawijaniu powstającego włókna na bęben. Prędkość wysuwania włókna wynosi od kilkunastu do kilkuset metrów na minutę. Inny ze sposobów polega na wsunięciu w rurkę, wykonaną z materiału przeznaczanego na płaszcz, pręta z materiału przeznaczanego na rdzeń, podgrzewaniu kolejnych odcinków tego zestawu do temperatury, w której materiały mięknią, i wyciąganiu ich w cieniutki włókno.

Światłowody wytwarzane są zarówno w postaci pojedynczych włókien, różniących się średnicą i długością, jak i całych wiązek zawierających do kilku tysięcy włókienek. Często umieszcza się je w osłonach ochronnych ze stali lub z tworzyw sztucznych. Opracowano szereg metod zakańczania i łączenia ze sobą odcinków światłowodów. Można je na przy-

Bieg promienia świetlnego w światłowodzie



kład łączyć za pomocą specjalnych wtyków i gniazd — podobnie jak kable elektryczne. W końcówkach często stosuje się soczewki skupiające strumień światła lub tworzące obraz.

Mimo że produkcja światłowodów jest trudna i kosztowna, znajdują one już wiele zastosowań, a ich przyszłość zapowiada się po prostu rewelacyjnie. Elementy te używane są przede wszystkim do intensywnego oświetlenia i do obserwacji miejsc trudno dostępnych (bardzo wygodne giętkie peryskopy). Można korzystając z nich oglądać na przykład wnętrze zbiornika o niewielkich otworach, kontrolować stan powyginanych przewodów wodnych lub gazowych i armatury chemicznej. Pozwalają one technikom obserwować niedostępne szczeliny i zamarki maszyn i urządzeń bez konieczności ich demontowania; dentyści mogą sprawdzać zęby nie oślepiając pacjenta.

Ponieważ światłowody pozwalają koncentrować bardzo intensywny strumień świetlny na niewielkim obszarze i kierować go na obserwowany obiekt z dowolnego kierunku, używa się ich do oświetlenia preparatów umieszczanych pod mikroskopem oraz podczas montażu lub napraw precyzyjnych przyrządów mechanicznych i elektronicznych. Oddają też olbrzymie usługi w medycynie: za ich pomocą lekarz jest w stanie obejrzeć na przykład przewód pokarmowy pacjenta. Istnieje możliwość połączenia urządzenia oświetlającego-obszernego wykorzystującego światłowód z aparatem fotograficznym, kamerą filmową lub telewizyjną. Jedną z firm wytwarza światłomierze wyposażone w giętką końcówkę zawierającą światłowód, która pozwala określać

sposób naświetlania kliszy podczas fotografowania bardzo małych przedmiotów lub zaczerpienie wybranych fragmentów negatywu. Innym przykładem przyrządu optycznego, w którym zastosowano światłowody, jest makietoskop. Oddaje on duże usługi projektantom, ponieważ umożliwia oglądanie makiet różnych obiektów w sposób dający wrażenie, że widzi się obiekt rzeczywisty.

Elementy, którym poświęcamy ten artykuł, eliminują wady większości bezpośrednich źródeł światła, do jakich należą duże wymiary i wydzielanie ciepła. Przez zastosowanie w oświetlaczach światłowodowych specjalnych źródeł (diody świecące, lasery, lampy kwarcowo-jonowe), filtrów oraz doboru na światłowód odpowiednich materiałów, na wyjściu otrzymuje się tak zwane zimne światło nie powodujące nagrzewania oświetlanego obiektu. A są przecież w wielu urządzeniach elementy bardzo czułe na zmiany temperatury. Podobnie trzeba chronić przed nagrzewaniem niektóre preparaty oglądane pod mikroskopem.

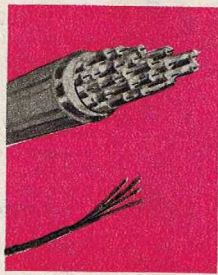
Światłowody mogą zwiększać bezpieczeństwo pracy. Bez nich na przykład niemożliwe lub ryzykowne byłoby obserwowanie z bliska przebiegu toczenia przedmiotów metalowych. Końcówkę światłowodu oświetlającego obrabianą powierzchnię i odprowadzającego obraz do trzymanego w ręce przyrządu obserwacyjnego można bez obawy o oczy zbliżyć do noża tokarskiego i wirującego przedmiotu. Podobnie rzecz się ma z otrzymywaniem obrazów lub informacji z miejsc zagrożonych wybuchem, z których trzeba usunąć elementy mogące być źródłem iskry. W takich właśnie przypadkach za-







Persypok z giętką końcówką światłowodową i własnym źródłem światła



Porównanie wymiarów równoważnych sobie — normalnego kabla telefonicznego i światłowodu



Światłomierz z giętką końcówką światłowodową

miast przekazywać informacje w postaci impulsów elektrycznych przewodami metalowymi, stosuje się światłowody, które przenoszą pulsujący strumień światła pełniący funkcję nośnika informacji. Rozwiązanie takie ma jeszcze inne zalety. Światłowod jest nieczuły na działające z zewnątrz zakłócenia elektryczne i ciepłne, podczas gdy przewody metalowe pod wpływem pól elektromagnetycznych i zmian temperatury zniekształcają sygnały. Dlatego to właśnie światłowody wyposażone na końcach w fotodiody i diody świecące stosuje się coraz częściej w budowie komputerów, wykorzystując je do przesyłania sygnałów, a także do odczytywania zapisu na kartach i taśmach dziurkowanych.

Istnieją olbrzymie perspektywy wykorzystania światłowodów w... telefonii.

Otóż zastąpienie przewodów elektrycznych światłowodami i przesyłanie sygnałów w postaci pulsującego strumienia świetlnego zamiast impulsów prądowych może być źródłem ogromnych oszczędności. Po pierwsze około dziesięciokrotnie większa jest przepustowość pojedynczego światłowodu w porównaniu z parą drutów miedzianych. Po drugie straty energii są mniejsze i rzadziej można ustawiać stacje wzmacniające. Po trzecie wreszcie kable mają znikome średnice w porównaniu z kablami elektrycznymi. Średnica wiązki złożonej z 300 światłowodów wynosi zaledwie 6 milimetrów. Dzięki temu 1 gram szkła jest w stanie zastąpić 10 kilogramów miedzi. Już choćby tylko to uzasadnia tytuł artykułu.

JERZY WIERZBOWSKI

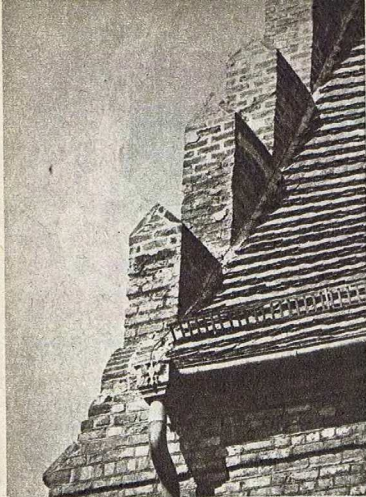


## KOPIUJEMY, POWIĘKSZAMY

Spełniamy obietnicę i opisujemy zasady otrzymywania pozytywów, czyli kopiowania lub powiększania. Kopiowaniem (dokładniej — kopiowaniem stykowym) będziemy nazywać otrzymywanie z negatywu zdjęć tej samej wielkości co

negatyw, przy czym papier fotograficzny przy kopiowaniu ma bezpośredni kontakt z negatywem. Natomiast powiększaniem nazywamy proces otrzymywania kopii pozytywowych o wymiarach większych niż negatyw; do otrzymania takich kopii potrzebny nam będzie powiększalnik.

Kopie stykowe wykonujemy bardzo prosto: papier fotograficzny tego samego formatu co negatyw składamy równo z negatywem „emulsją do emulsji”, kładziemy na stole, przyciskamy szybko (nieco większą niż format papieru, lepiej dość grubą, bez skaz) i na chwilę zapalamy białe światło. Dotychczasowe czynności



wykonywaliśmy przy świetle pomarańczowym lub oliwkowym (używamy barwnej żarówki lub specjalnej lampy ciemniowej z filtrem i żarówką 15, najwyższej 25 W). Do kopiowania stosujemy papier „Foton” tzw. chlorobrom o nazwie fabrycznej „Foton chlor B”.

Jeśli chcemy z naszych negatywów otrzymać zdjęcia większego formatu, musimy zaopatrzyć się w powiększalnik. Jeżeli mamy aparat małoobrazkowy (np. „Smiena”), zdjęcia musimy powiększać, gdyż na tak małym zdjęciu  $24 \times 36$  mm wszystko byłoby zbyt małe, nierozróżnialne. Natomiast jeśli mamy aparat „Druh”, „Ami” lub „Start” — możemy kopiować stykowo, gdyż na zdjęciu o formacie  $6 \times 6$  cm już można poznać fotografowane przedmioty. Zaopatrując się w powiększalnik musimy pamiętać, aby był on dostosowany do formatu naszego negatywu, przy czym do negatywów  $6 \times 6$  cm powiększalnik należy wyposażyć w obiektyw o ogniskowej 75 mm, a do filmu małoobrazkowego — w obiektyw o ogniskowej 50 mm. Powiększenia będziemy wykonywać przy świetle oliwkowym.

Ponadto potrzebne nam będą cztery kuwety wielkości odpowiedniej do formatu odbitek lub powiększeń. W pierwszej będziemy zdjęcia wywoływać. Druga

będzie zawierać kąpiel przerywającą, trzecia — utrwalacz. W czwartej będziemy zdjęcia płukać. Musimy się też zaopatrzyć w: maskownicę (tylko do powiększeń), dwie pary szczyptic, termometr, żarówkę lub lampy ciemniowe, ewentualnie suszarkę i obcinarkę, no i oczywiście papier — do powiększeń będziemy używać papieru o nazwie „brom” lub „Foton brom”.

Powiększalnik przygotowujemy do pracy zgodnie z instrukcją jego obsługi i montażu. Następnie wkładamy do ramki negatyw (emulsją do dołu, w stronę obiektywu), podnosimy głowicę powiększalnika na taką wysokość, aby uzyskać odpowiedni format zdjęcia, nastawiamy ostrość. W czasie wykonywania tych czynności obiektyw jest otwarty. Następnie przymykamy obiektyw do wielkości przysłony 5,6 lub 8 i wykonujemy próbne naświetlenie. W tym celu kartę papieru umieszczamy na maskownicy (dla oszczędności może to być nie cały arkusik, lecz dość wąski pasek) i naświetlamy stopniowo, zasłaniając coraz to większą powierzchnię próbki. Na przykład całą kartę naświetlamy 2 sekundy, po zasłonięciu kilku centymetrów — 1 sekundę, zasłaniaamy następny kawałek i





naświetlamy 2 sekundy, znów kawalek zasłonimy na 2 sekundy, potem na 4 sekundy — i chyba wystarczy. W ten sposób na jednym arkusiku otrzymujemy obraz naświetlany: 2 s, 3 s, 5 s, 7 s, 12 s. Po wywołaniu i utrwaleniu określamy, które naświetlenie jest najlepsze, i to stosujemy do powiększenia właściwego. Takie same próbki naświetlenia wykonujemy przed kopiowaniem zdjęć stykowych. W tym wypadku w celu naświetlenia odbitki po prostu zapalamy stojącą w niewielkiej odległości zwykłą lampę (pamiętając o schowaniu pozostałego papieru, aby nie uległ zaświeteniu).

Jak widzimy, ani kopiowanie stykowe, ani powiększanie nie jest trudne. Ale nie powiedzieliśmy jeszcze o jednej sprawie. Otóż rodzaj papieru trzeba dobrać do rodzaju negatywu. Chodzi o to, że poszczególne klatki negatywu mogą się różnić między sobą sposobem przejścia od czerni do bieli: w jednych najjaśniejsze miejsca są lekkoszare, a najciemniejsze — ciemnoszare, podczas gdy w innych miejsca jasne są czyste, całkowicie przezroczyste, natomiast najciemniejsze są po prostu czarne. O pierwszych mówimy fachowo „negatyw miękki” lub „negatyw mało kontrastowy”, a o drugich — „negatyw twardy” lub „negatyw kontrastowy”. A tę cechę negatywu (i w ogóle materiałów i obrazów fotograficznych) nazywamy gradacją lub kontrastowością. Terminy te warto zapamiętać, gdyż spotkamy je w książkach fotograficznych, gdy będziemy doskonalić naszą znajomość fotografii. A teraz — używając już tych terminów — powiemy, że kontrastowość papieru trzeba dobrać odpowiednio do gradacji negatywu. Jeśli negatyw jest twardy — bierzemy papier o gradacji miękkiej, i odwrotnie — jeśli negatyw jest miękki, bierzemy papier o gradacji twardej. Papiery są wyrabiane w następujących gradacjach: miękki, specjalny, normalny, twardy, bardzo twardy (uwaga: papier specjalny wcale nie jest przeznaczony do specjalnych celów — to nazwa



gradacji pośredniej między miękką i twardą).

Dobór odpowiedniej gradacji papieru stanowi największą trudność w procesie kopiowania i powiększania zdjęć — po prostu musimy nabrać wprawy w ocenie stopnia kontrastowości negatywu. W praktyce na początek wystarczy nam papier o gradacji normalnej. Tej gradacji będzie odpowiadała olbrzymia większość naszych negatywów. Część negatywów będziemy musieli kopiować na papierze twardym, gdyż skopiowane na normalnym będą szare, nie będą miały mięsiste zupełnie białych i całkowicie czarnych.

Na zakończenie jeszcze kilka słów, jak papier wywoływać i utwalać. Otóż papiery do kopiowania stykowego muszą przebywać w wywoływaczu półtorej minuty, papiery do powiększania „brom” — dwie i pół minuty, papiery do powiększania „Foton brom” — dwie minuty. W wywoływaczu należy papiery poruszać uważając, aby cała powierzchnia papieru była zanurzona w wywoływaczu. Po upływie przepisane go czasu wywoływania papier przenosimy do kąpielii przerywającej mniej więcej na pół minuty, po czym umieszczamy go w utwalczaczu na 10 do 15 minut. Wreszcie przez pół godziny płuczemy w wodzie bieżącej i suszymy albo na suszarce, albo rozłożone na gazetce (należy bibułą lub czystą ściereczką zdjąć z powierzchni papieru krople wody).

WOJCIECH TUŠKO



## ZE ŚWIATA

### SUCHE ŁOŻYSKA

Szwedzka firma SKF wyprodukowała nową serię łożysk samochodowych, które przez cały okres eksploatacji nie muszą być ani razu smarowane.

Prócz prostoty obudowy charakteryzują się one jeszcze tym, że są hermetyczne.

Nowe łożyska są przeznaczane dla samochodów wyposażonych w hamulce tarczowe.



### AUTOMATYCZNE PASY

W samochodowym koncernie FORDA opracowano rewelacyjne pasy bezpieczeństwa.

Pasy są mocowane w trzech punktach: do siedzenia, do oparcia oraz do drzwi.

Zapinanie i odpinanie pasów następuje samoczynnie w momencie zamykania i otwierania drzwi. Ponadto specjalny czujnik naciąga pasy dodatkowo w momencie zderzenia oraz powoduje wychylenie się podglówka chroniącego głowę.



### SUPERWYWROTKA

Największe na świecie wyrotki produkowane są w Kanadzie w zakładach koncernu General Motors.

Długość pojazdu wynosi 20 m, szerokość – 8 m, a ładowność 350 ton. Napędzany jest za pomocą silnika wysokoprężnego o mocy 3300 KM.

Gigantyczne wyrotki znajdują zastosowanie przy pracach w kopalniach odkrywkowych.



### GIGANTYCZNY ODBIJACZ

W Wielkiej Brytanii produkowane są gigantyczne odbijacze przeznaczone do zabezpieczenia burt zbiorników stojących w porcie. Odbijacz jest zbudowany z rury stalowej o średnicy 3,0 m i długości 6,0 m.

Odbijacz jest pokryty z zewnątrz masą piankową zapewniającą mu niezatapialność oraz warstwą gumy zabezpieczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi.



### ELEKTROWNIA Z POMPOWNIĄ

W północnej Walii budowana jest największa w Europie elektrownia szczytowo-pompowa.

Elektrownia będzie miała sześć potężnych turbozespołów, każdy o mocy 300 KM.

Podstawowymi elementami nowej silowni są:

- górny zbiornik o pojemności 7 milionów m<sup>3</sup>,
- dolny zbiornik położony około 500 m poniżej górnego,
- rurociągi łączący wraz z turbozespołami zlokalizowanymi w jego najniższej partii.

W godzinach maksymalnego odbioru prądu elektrycznego z sieci energetycznej woda z górnego zbiornika będzie spuszczała do dolnego, a wywołana w ten sposób energia spadającej wody będzie wykorzystana przez turbiny do wytwarzania prądu. Po zaspokojeniu potrzeb i napełnieniu dolnego zbiornika wodę przepompowuje się tymi samymi turbinami z powrotem do górnego zbiornika i tam gromadzi się ją przed następnym spustem.

Elektrownie szczytowo-pompowe buduje się ostatnio coraz częściej na całym świecie. Do ich największych zalet należy bardzo szybki rozruch (około 10 sekund), a także brak szkodliwego wpływu na środowisko naturalne.



### KALKULATOR W DŁUGOPISIE

W USA wyrabia się długopisy wyposażone w minikalkulatory. Na bocznej powierzchni długopisu znajdują się pięć przycisków. Każdy z nich spełnia cztery funkcje, a wybranie jednej z nich następuje przez naciśnięcie odpowiedniej strony przycisku.





# MIASTA NA MORZACH

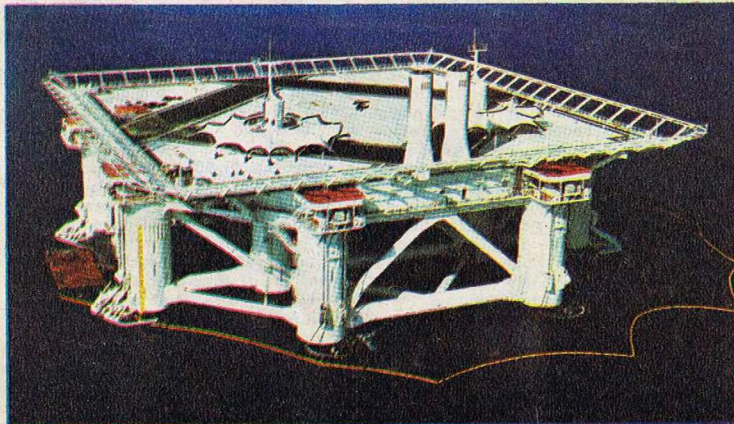
Świat staje się coraz ciasniejszy, stale przybywa jego mieszkańców. Wzrastającej szybko ludności Ziemi trzeba zapewnić mieszkania, pracę i wyżywienie. Mieszkania i praca — to budynki mieszkalne, administracyjne, użyteczności publicznej, zakłady produkcyjne; krótko mówiąc — miasta i osiedla. Wyżywienie — to tereny rolnicze, gospodarstwa rolne i hodowlane, przemysł spożywczy itp. W wielu punktach naszego globu coraz wyraźniej zarysowuje się konflikt między rozwojem miast i osiedli a rozwojem żywiącego je rolniczego zaplecza.

Zagadnienie to jest szczególnie niekorzystne, a nawet niebezpieczne w odniesieniu do krajów o gęstym zaludnieniu, bardzo rozwiniętym przemyśle i zbyt małych uprawach rolniczych. Dotyczy to przede wszystkim krajów o stosunkowo małej powierzchni oraz krajów wyspiarskich. Do tych drugich należy między innymi Japonia.

Japońscy uczeni i inżynierowie od lat głowią się nad tym, jak uniknąć „uduszenia się” gwałtownie wzrastającej ludności „krajów wschodzącego słońca” na obszarze wysp, na których wypada jej żyć.

Tworzą między innymi najrozmaitsze projekty urbanistyczne, w tym także interesujące projekty „miast na oceanie”. Jeden z nich został opracowany przez zespół japońskich architektów pod kierownictwem profesora Kiyonori Kikutake. Jest to projekt niezwykłego, pływającego miasta. Jego powierzchnią część stanowi pływająca płyta w kształcie koła o średnicy kilkuset metrów. Na tej platformie ma się toczyć publiczne życie miasta w jego rozlicznych przejawach: wypoczynkowych, handlowych, społecznych, sportowych itp. Płyta wystaje dość znacznie nad powierzchnię morza i jest otoczona burtami zabezpieczającymi przed wtargnięciem fal morskich.

W płytę wtopione są cylindry stalowe sięgające trzydziestu metrów głębokości pod powierzchnię morza. Na ich obrzeżach rozmieszczono sklepy, restauracje, lokale rozrywkowe, różne punkty usługowe i inne podobne obiekty użyteczności publicznej. Wewnątrz cylindrów znajdują się podwodne mieszkania ludności „miast na oceanie”. Doskonała klimatyzacja, jarzeniowe oświetlenie i nowoczesne wyposażenie mieszkań mają ich mieszkań-





com zapewnić odpowiednie warunki życia pod wodą, urozmaiconego ponadto niezwyklej podmorską scenarij widoczną za hermetycznymi oknami. Mieszkania te są usytuowane pierścieniowo.

Środek każdego cylindra na całej jego wysokości zajmują urządzenia techniczne: komunikacyjne (dźwigi), klimatyzacyjne, wentylacyjne, ogrzewcze, energetyczne itp. Tutaj też znajdują się specjalne agregaty wytwarzające energię elektryczną przez wykorzystanie ruchu fal morskich.

Spośród innych projektów „miast na oceanie”, opracowanych przez zespół japońskich urbanistów i architektów pod kierownictwem prof. Kiyonori Kikutake, na uwagę zasługują również śmiały projekt pływającej metropolii o nazwie „Unabara”, przeznaczonej dla pół miliona mieszkańców.

Oba wymienione projekty nie są jeszcze urzeczywistnione. Zrealizowano natomiast trzeci projekt, co w wyniku doprowadziło do powstania pływającej na wodach Oceanu Spokojnego przy brzegu wyspy Okinawy jednostki nazwanej Aquapolis, czyli Wodne Miasto. Jest to jedna z bardziej interesujących konstrukcji pływających, pomyślana jako prototyp przyszłych, sytuowanych na morzach osiedli ludzkich. Aquapolis była główną atrakcją trwającej w drugiej połowie 1975 roku Wystawy Światowej EXPO—75, zorganizowanej przez Japonię na Okinawie.

Pływająca konstrukcja ma długość 104 metrów, szerokość 100 metrów i wysokość 32 metrów. Składa się z czterech zasadniczych części: pontonów dolnych oraz trzech pokładów — głównego, średniego

i górnego. Wszystkie te części są połączone ze sobą za pomocą pionowych, walcowatych kolumn i przestrzennych usztywnień.

Pantony dolne służą nie tylko do utrzymywania całej konstrukcji na wodzie, lecz także do regulowania jej zanurzenia za pomocą kontrolowanego wypełniania wodą. Centrum Wodnego Miasta (a raczej niewielkiego, jak wynika z wymiarów, osiedla) stanowi główny pokład. Tu w czasie

trwania wspomnianej wystawy znajdowała się główna sala wystawowa, tutaj też mieści się maszynownia. Na pokładzie górnym usytuowano lądowisko śmigłowców, a na pokładzie średnim ośrodek obliczeniowy wyposażony w komputer sterujący wszystkimi procesami zapewniającymi osobom przebywającym na pływającej platformie wszelkie wymagane warunki bezpieczeństwa, pracy i wypoczynku.

Z ośrodka obliczeniowego steruje się zanurzeniem pontonów, reguluje urządzenia klimatyzacyjne w poszczególnych pomieszczeniach, kontroluje napięcia i obciążenia łańcuchów kotwicznych oraz sprawdza położenie pływającej platformy. Zainstalowano na niej oczywiście urządzenia łączności telefonicznej, radiowej i telewizyjnej.

Omawiana konstrukcja pływająca waży 17 420 ton. Ze stoczni w Hiroszimie, gdzie ją zbudowano, do miejsca zakotwiczenia na Okinawie (odległość 1100 kilometrów) była holowana przez pięć holowników linami o średnicy 66 mm oraz długości 300 do 900 metrów. Na Okinawie Aquapolis została usytuowana w odległości 225 metrów od linii brzegowej i połączona z nią odpowiednim mostem. Stały postój zapewnia platformie 16 kotwic, utrzymywanych łańcuchami przerzucenymi przez stalowe boje (osiem boi o średnicy 5 metrów i ciężarze 31 ton każda oraz osiem boi o średnicy 3,5 metrów i ciężarze 12 ton każda). Zapewnia to platformie całkowite bezpieczeństwo przy prędkości wiatru do 80 metrów na sekundę. W razie wzrostu siły wiatru statecz-



ność (czyli niezmiennosc położenia) pływającego osiedla uzyskuje się przez zwiększenie jego zanurzenia. Można je zmienić w granicach od 5,4 metra do 20 metrów, co trwa cztery godziny. W czasie tajfunu platformę odłącza się od mostu i odsuwa ją na odległość 350 metrów od brzozi za pomocą specjalnego wyciągu. Chroni to Aquapolis przed rozbitciem się o ląd.

Jedną z najnowszych koncepcji z zakresu nawodnej urbanistyki przyszłości jest opracowany przez zespół brytyjskich inżynierów projekt „Sea City” — „morskiego miasta”. Ma ono być zlokalizowane na akwenu Haisborough Tail przy wschodnim wybrzeżu Wielkiej Brytanii, na północny wschód od przybrzeżnego miasta Yarmouth. Niemniej jednak zdaniem twórców projektu może on być łatwo przystosowany do lokalizacji na wszelkich płytkich akwenach, które stanowią około 10 procent powierzchni wszystkich mórz i oceanów świata.

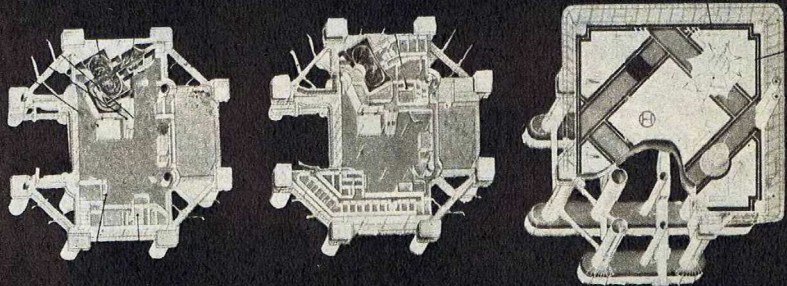
„Morskie miasto” ma oryginalną formę owalnego, amfiteatralnego „atolu”, zamykającego sobą „lagunę” z pływającymi sztucznymi wyspami. Pierścieniowy „atol”, przerwany w jednym tylko miejscu wejściem do jego wewnętrznej „laguny”. Jest od zewnątrz otoczony niemal w całości pływającym falochronem, chroniącym „morskie miasto” przed naporem fal morskich.

Falochron ten jest oczywiście przerwany w pobliżu wejścia do laguny „morskiego miasta”. Przerwa ta jest w pomysłowy

sposób chroniona przed wdarciem się fal morskich w czasie burzliwej pogody swego rodzaju „kurtyną powietrzną” w postaci pęcherzy sprężonego powietrza, wydobywających się z doprowadzającego je podwodnego przewodu. „Kurtyna” przerywa bieg wzburzonych fal i umożliwia statkom wpływanie na spokojne wody laguny.

Projektanci „morskiego miasta” pomyśleli o jego ochronie nie tylko przed falami wzburzonego morza, ale również przed gwałtownymi wiatrami. Zapewnia ją zewnętrzna, odpowiednio wyprofilowana ściana „atolu” o wysokości 55 metrów. Jak wykazały modelowe badania przeprowadzone w tunelu aerodynamicznym, ściana ta, o profilu ukształtowanym w formie nachylonej na zewnątrz (w stronę morza) wielkiej litery „S”, odbija nacierające na nią gwałtowne prądy powietrzne, kierując je płynnym przebiegiem w górę, ponad pułap „morskiego miasta”, którego powietrze jest spokojne nawet w czasie trwania huraganowych wichrów. Powstający dzięki aerodynamicznemu ukształtowaniu ściany olbrzymi, wznoszący się ku górze wokół całego „atolu” wir powietrzny sprzyja odpowiedniemu przewietrzaniu wnętrza „morskiego miasta”.

Amfiteatralny owal miasta, przypominający nieco widownię olbrzymiego stadionu, ma długość prawie półtora kilometra i szerokość nieco ponad kilometr. Budowla ta jest wzniesiona na żelbetowym



pomocie podparym setkami równieź żełbetowych pali wbitych w dno morza, które w miejscu lokalizacji „morskiego miasta” ma głębokość dziewięciu metrów. Zarówno pale, jak i elementy pomostu mają być wykonywane w postaci prefabrykatów na stałym lądzie, dostarczane na miejsce budowy barkami i tu montowane za pomocą pływających dźwigów.

„Morskie miasto” jest przeznaczone dla 30 000 mieszkańców. Dwie trzecie spośród nich mają zamieszkać w mieszkaniach różnej wielkości, piętrzących się amfiteatralnie ku górze na szesnastu kondygnacjach wzdłuż całego „atolu”, reszta zaś — w indywidualnych domach na pływających w „lagunie” sztucznych wyspach. Tworzące „atol” pomieszczenia mieszkalne i użytkowe zostaną zmontowane z prefabrykowanych na stałym lądzie prostopadłościennych elementów przestrzennych różnej wielkości i będą dostarczane barkami na wzniesiony uprzednio pomost.

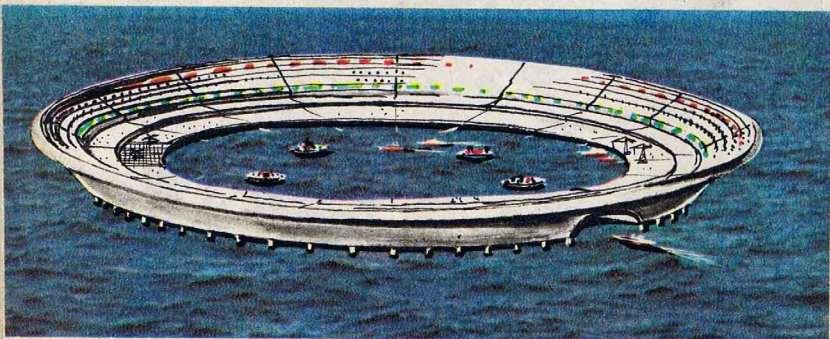
Komunikacyjną łączność „morskiego miasta” ze stałym lądem mają utrzymywać wodoloty i śmigłowce — wieloosobowe taksówki powietrzne. Wewnętrzna komunikacja na wodach „laguny” będzie się odbywać za pomocą wodnych autobusów i łodzi napędzanych silnikami elektrycznymi, dzięki czemu uniknie się halasu, zatrucia powietrza spalinami i zanieczyszczenia wód laguny paliwem.

Źródłem energii dla opisanego miasta będzie gaz ziemny wydobywany z jego pobliskich złóż podmorskich Hevett Field.

Wydobyty spod morskiego dna gazem będą napędzane gazowe turbiny siłowni, sprzężone z generatorami produkującymi elektryczność dla miasta. Wytworzona przy tym energia ciepła zostanie wykorzystana w domowych oraz przemysłowych urządzeniach ogrzewczych i chłodniczych. Woda chłodnicza z zakładu energetycznego zostanie doprowadzona do „laguny”, dzięki czemu jej wody zostaną podgrzane, co przyczyni się do utrzymania w „morskim mieście” łagodnego mikroklimatu.

Każde miasto musi mieć ekonomiczno-gospodarcze uzasadnienie swego istnienia. Uzasadnienie takie sprecyzowano również w odniesieniu do „morskiego miasta”. Projektanci przewidują zorganizowanie w nim wysoko wydajnej hodowli ryb ze sztucznym przyspieszeniem ich wzrostu w zbiornikach wodnych o kontrolowanej temperaturze. Połowy w takim gospodarstwie rybnym będą co najmniej równe połowom w ciepłowodnych morzach Europy i Ameryki. Z hodowla ryb zostanie związany rybny przemysł konserwowy.

Innymi ważnymi czynnikami gospodarki miejskiej będą: produkcja nawozów sztucznych z wodorostów morskich i ze ścieków miejskich, produkcja słodkiej wody w zakładach odsalających wodę morską oraz „eksport” tej wody rurociągami na tereny bezwodne i do przeludnionych regionów o niedoborze wody, następnie — eksploatacja pokładów piasku z dna morskiego na użytek przemysłu budowlanego.



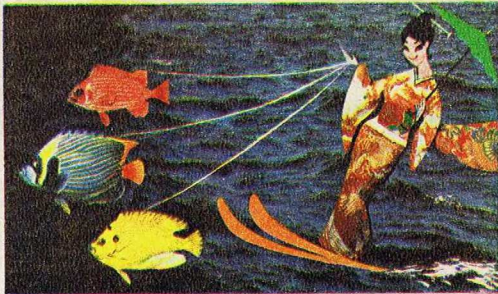


nego, i wreszcie produkcja łodzi oraz jachtów w stoczni umiejscowionej w „lagunie”.

\* \* \*

Podobne projekty powstały również w Stanach Zjednoczonych. Można tu wymienić na przykład opracowane ostatnio projekty „Triton City” lub „Urban Matrix”.

Jakkolwiek fantastyczne mogą się komuś wydać owe urbanistyczne wizje, należy wyraźnie stwierdzić, że bodźcem do ich opracowania nie jest bynajmniej tylko fantazja urbanistów, architektów i konstruktorów ani też pogoń za niezwykłością lub oryginalnością za wszelką cenę. Przyczyny powstania owych niezwyk-



łych rozwiązań — jak powiedzieliśmy już na wstępie — są znacznie istotniejsze: szybki wzrost zaludnienia świata, powodujący stale nasilający się konflikt między nadmiernym rozwojem miast i osiedli a ich rolniczym zapleczem.

dr inż. arch. Witold Szolginia



**РОМАНОВСКАЯ ЛЕНА**

14 лет

СССР КОМИ АССР

город Ухта

улица Кремса дом 4 кв. 1

**САЛЬНИКОВ ЮРИЙ**

13 лет

СССР

город Донецк — 50

улица Университетская

дом 53/а кв. 1

**ПОЛЕТАЕВА ЕЛЕНА**

СССР

**ЩУЧКИН АЛЕКСАНДР**

13 лет

СССР

город Харьков — 161

переулок Солнечный дом 6/а

**НИКИТИНА ИРИНА**

СССР 442301,

Пензенская обл.

село Чемодановка

ул. Фабричная, дом 6, кв. 52

14 лет

**ТРАХТЕНБЕРГ МИША**

СССР 454037,

Челябинск

ул. Социалистическая

дом 58, кв. 43

12 лет

**ЯНОВИЧ ЛЕНА**

СССР 196190,

Ленинград

ул. Кубинская, дом 20, кв. 4

9 лет

**МАЛЬЦЕВ ГЕНА**

СССР 394019,

Воронж

ул. Машиностроителей

дом 47, кв. 46

14 лет

**БОЕВ САША**

СССР 394019,

Воронж

ул. Керамическая 6/2

14 лет

**ВЛАДИМИРОВА НАДА**

СССР,

Иркутская обл.

Братск — 10

ул. Пихтовая, дом 10, кв. 51

13 лет

**ВОРОБЬЕВА СВЕТЛАНА**

БССР п/о 23,

Гомель

ул. Быховская

дом 151, кв. 33

13 лет

**ЗАЙМАНОВА СВЕТЛАНА**

БССР п/о 23,

Гомель

ул. Братьев Мизюковых

дом 6, кв. 25

14 лет

**МИТРОФАНОВ**

АЛЕКСАНДР

СССР,

Ростовская обл.

Таганрог — 9

ул. Шаумяна 12-1, кв. 15

16 лет

**КУЛИКОВА ЕЛЕНА**

СССР,

Ставропольский край

Изобильненский район

поселок Солнечнодольск

дом 15 — 39

# WARSZTAT MAJSTERKLEPKI

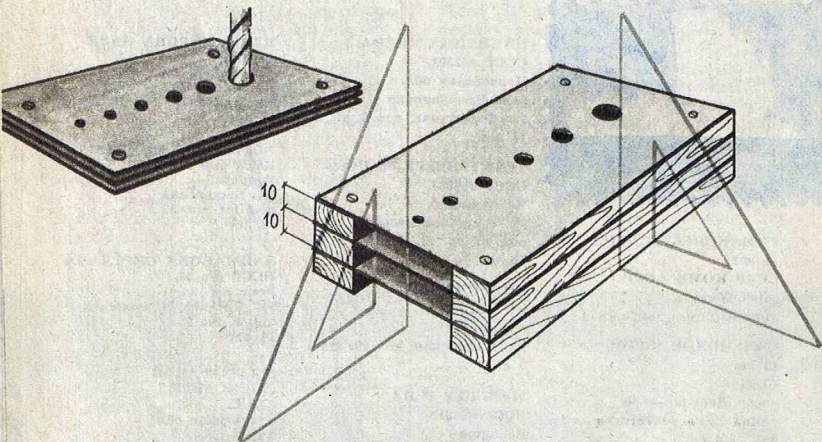
## PROSTOPADLE WIERCENIE OTWORÓW

Wszyscy majsterkowicze wiedzą, że wywiercenie otworu dokładnie prostopadłego do płaszczyzny jest bardzo trudne, gdy nie mamy wiertarki na statywie. Za pomocą opisanego tu prostego urządzenia będziemy mogli wykonać tę trudną czynność również wiertarką ręczną lub elektryczną. Potrzebne są do tego: blacha stalowa grubości co najmniej 0,5 mm, listewki grubości 10 mm i wkręty lub nit.

Z blachy wycinamy trzy jednakowej wielkości prostokąty i łączymy montażowo w jedną całość. W tak przygotowanym pakiecie wiercimy kilka otworów, starając się wykonać je prostopadłe do blachy. Następnie pakiet rozłączamy i między blachy wkładamy kawałki listewek, na skutek czego utworzy się między nimi dystans wynoszący 10 mm. Całość łączymy — po dokładnym ustawieniu blach za pomocą trójkąta kreślarskiego — wkrętami lub nitami, wykorzystując otwory montażowe.

Przyrząd przykładamy teraz do powierzchni, w której chcemy wykonać prostopadły otwór, i po ustaleniu właściwego miejsca rozpoczynamy wiercenie, przykładając wiertło przez otwory w blachach. Możecie przy tym skorzystać z pomocy kolegi, który przytrzyma przyrząd, by nie przesunął się w czasie pracy.

K. CH.



Nagrody — mikroskopy — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 10/76 wylosowali: Krzysztof Kędziński, Warszawa; Grzegorz Wołoszun, Włodawa; Adam Łasor, Siemianowice Śl.; Orzegeń Przybyśz, Zychlin; Dariusz Chimko, Tomaszów Lubelski.

Nagrody pocieszenia — książki — wylosowali: Jerzy Zawadzki, Warszawa; Tomasz Nawrocki, Śrem; Wiesław Walenciak, Szczecin; Krzysztof Funek, Rudawa; Aleksandra Podgrudna, Gdynia; Mariusz Kalanowski, Gdańsk; Krzysztof Wziątek, Zawiercie; Krzysztof Wielędek, Warszawa; Waldemar Andrusiewicz, Nowa Ruda; Eligia Plewińska, Opole; Waldemar Król, Poznań; Waldemar Binkowski, Wschowa; Marek Karoń, Gliwice; Piotr Branowski, Wrocław; Artur Darlak, Sędziszów; Paweł Bohlander, Lublin; Bohdan Cupał, Bydgoszcz; Marek Marzec, Kostkowo; Jarosław Wróblewski, Gdańsk; Sławomir Jarocki, Białystok.

Prawidłowe rozwiązanie konkursu: 1 — b, 2 — d, 3 — e, 4 — a, 5 — c.



# KACIK KONSTRUKTOŃA

## TAJEMNICZA SZKATUŁKA

Tajemniczość dotyczy właściwie tylko zamka, który zastosowany w naszej szkatułce powoduje, że dla osoby „nie wtajemniczonej” staje się nie do pokonania. Dla Was natomiast otwarcie go będzie bardzo łatwe, oczywiście wówczas, gdy płaską baterię przyłączycie do korpusu szkatułki w ściśle określonym miejscu.

Szkatułkę wykonujemy ze sklejki, cienkich deseczek, płyty pilśniowej twardej lub tworzywa sztucznego.

Do zrobienia zamka potrzebne nam będą: kawałki blachy mosiężnej lub miedzianej, gwoździ grubości wkładu do długopisu, sam wkład, spinacz biurowy, karton, cienki drut o średnicy 0,3 mm, drut nawojowy, małe gwoździki i klej wikal.

Z kartonu sklejemy rulonik tak, aby w jego wnętrzu swobodnie przesuwiał się wkład do długopisu, o do obu końców mocujemy krążki. Powstanie w ten sposób rodzaj szpulki, na którą nawiniemy drut. Szpulka wymiarami powinna być dostosowana do liczby zwojów i grubości drutu nawojowego. Aby prawidłowo działał ten budowany przez nas elektromagnes, należy nawinąć na szpulkę co najmniej 100 zwojów drutu.

Powstałą cewkę umieścimy w uchwycie z mosiężnej blachy, w której zrobiliśmy otwory na rdzeń elektromagnesu. Rdzeniem tym jest kawałek gwoździa bardzo starannie połączony z plastikowym wkładem do długopisu. Miejsca łączenia, długości do 5 mm, umacniamy klejem uniwersalnym. Rdzeń włożony do cewki powinien wystawać swoim zaostrozonym stalowym końcem około 1 mm poza blachę stanowiącą gniazda zamka. W rurce z tworzywa nałożonej na drugi koniec rdzenia robimy otworek na sprężynkę. Z cienkiego drutu zwijamy sprężynkę i osadzamy ją na małym gwoździku. Jeden koniec

części zwiniętej spoczywa w otworze w ściance szkatułki, drugi zaś — dłuższy — wchodzi luźno w otwór przewidziany w plastikowym zakończeniu rdzenia elektromagnesu. Sprężynka przechodząc przez otwór w rurce ogranicza ruch rdzenia w obu kierunkach. Przeciwniegią ściankę szkatułki zaopatrujemy w dwie blaszki (mogą być stalowe), które w połączeniu z drugą parą blaszek przybitych do wieczka tworzą zaczepy mocujące, zastępujące zawiasy.

Zamek będzie kompletny, gdy do spodu wieczka, w miejscu styku z gniazdem zamka, przymocujemy prostokąt z blachy mosiężnej odpowiednio rozciętą, zagiętą i przewierconą. Otwór w części sterzącej prostopadle do spodu wieczka powinien trafić dokładnie między otwory w gnieździe zamka. Wówczas będziemy mieli gwarancję, że rdzeń w swoim stałym położeniu będzie ryglował wieczko. Aby wieczko można było podnieść po wyciągnięciu rdzenia przez elektromagnes, do ścianki z mechanizmem zamka przymocujemy sprężynę. Wykonamy ją z drutu spinacza biurowego i osadzimy tak jak małą sprężynkę powrotną. Podczas otwierania szkatułki trzeba lekko przycisnąć krawędź wieczka podnoszoną przez sprężynę. Tylko bowiem wtedy odblokuje się zaciskany w zamku rdzeń.

Przewody doprowadzające prąd z baterii łączymy z końcami gwoździków. Można przybić więcej gwoździków, lecz tylko dwa z nich pozwolą na otwarcie zamka po przyłożeniu do nich biegunów baterii. Aby otworzyć szkatułkę, trzeba znać nie tylko zasady jej otwierania, ale również położenie właściwych lebków. W szkatułce możecie zatem przechowywać szczególnie dla was ważne przedmioty.

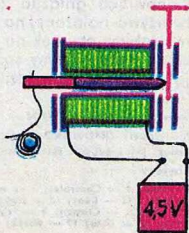
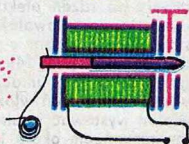
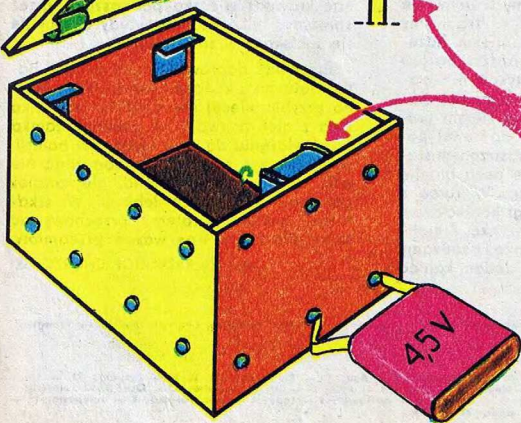
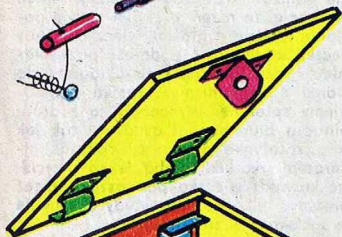
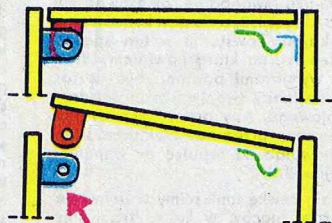
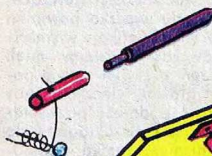
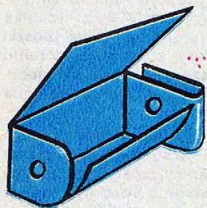
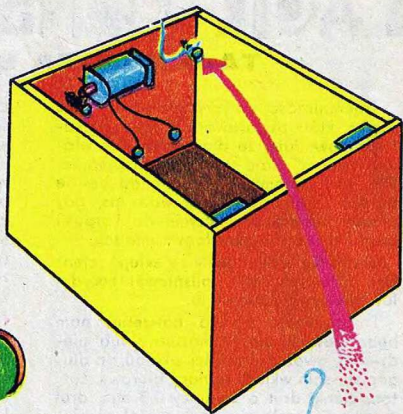
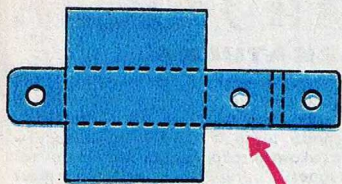
mgr inż. KRZYSZTOF CHORZEWSKI

Rozwiązanie z numeru 12/76:

łamigłówek: ZIMOWISKO (zwrotnica, wiertarka, kominiarz, obrotnicę, lodowisko, palenisko, Cegielski, podkładka, torowisko). rebus: jeśliś odgolił, jesteś such.

krzyżówki:

Poznane: 1 — Chevrolet; 4 — wot; 5 — nagar (wspak); 7 — Aga; 9 — Piotr (wspak); 10 teatr (wspak); 11 — kłopot (wspak); 12 — Benz; 13 — stop; 14 — kłoda; 16 — rower; 18 — ursus; 20 — lit; 21 — metro; 23 — Osa; 24 — karoseria. Pionowo: 1 — Citroen; 2 — regulator; 3 — trabant; 4 — warburgi; 5 — ropa; 6 — kran (wspak); 8 — autoplast; 14 — kram; 15 — auto; 17 — worek; 19 — skoda; 22 — TOS.





# GAWĘDY MOTORYZACYJNE

## SAMOCCHOD W ZIMIE

Zima przysparza wielu kłopotów użytkownikom samochodów. Często można zobaczyć o tej porze roku samochody nie mogące ruszyć z miejsca, holowane przez inne pojazdy, albo kierowców manipulujących coś przy silniku, kołach lub wycieraczkach. Dlaczego takie kłopoty z samochodami mają w zimie Wasi rodzice, wujkowie lub ich znajomi? Otóż mróz, śnieg, lód nie sprzyjają prawidłowej pracy mechanizmów, powodują przyspieszone zużycie i różnego rodzaju uszkodzenia samochodów.

Zastanówmy się, jak pracują niektóre podzespoły samochodu. Jednym z nich jest silnik. Aby pracował prawidłowo, musi otrzymać odpowiednie paliwo, musi być właściwie chłodzony i smarowany, musi prawidłowo działać instalacja zapłonowa.

Paliwo – to dla większości silników samochodowych mieszanina drobno rozpylonej benzyny z powietrzem. Jeżeli samochód ma prawidłowo regulowany gaźnik – czyli urządzenie do mieszania benzyny z powietrzem – to w temperaturze powietrza wyższej od 0°C silnik działa sprawnie. W czasie mrozu ten sam silnik może odmówić posłuszeństwa. Benzyna bowiem sprzedawana jako paliwo zawiera w sobie zawsze niewielką ilość wody. Woda nie daje się mieszać z benzyną i na przykład podczas postoju samochodu w nocy w postaci małych kropeł osiada na dnie zbiornika benzyny. Jeżeli taka kropla wody dostanie się do rurki, którą przepływa benzyna do gaźnika, lub też do jednej z wielu dyszek gaźnika i zamrze tam, to zamknie dostęp benzyny do silnika. Taki korek z lodu można zlikwidować tylko przez ogrzanie. Ale to oczywiście nie jest takie łatwe. Dlatego doświadczeni kierowcy dolewają do zbiornika benzyny trochę spirytusu (denaturatu), który doskonale miesza się z wodą. Mieszanina taka nie zamarza nawet w temperaturze -30°C, a ponadto bardzo dobrze spala się razem z benzyną.

W nowoczesnych czterosurowych samochodach silnik jest smarowany olejem, który jest pompowany pompą olejową do odpowiednich kanałów, a stamtąd do: panewek, sworzni tłokowych i tłoków, do wałka rozrządu i zaworów. Silniki dwusuwowe smarowane są olejem dolewającym do benzyny; olej wraz z benzyną dociera do tłoków, łożysk wału korbowego i sworzni tłokowych. Silniki dwusuwowe są więc gorzej smarowane niż czterusuwowe, a ich żywot jest znacznie krótszy.

Produkowane obecnie oleje silnikowe są dość odporne na zmiany temperatury (są to tak zwane

oleje wielosezonowe), mimo to gęstość oleju w niskich temperaturach znacznie rośnie. Gęsty olej utrudnia rozruch silnika, tłoki ciężko przesuwa się w cylindrach, a wał korbowy trudno obrócić. Rozruch silnika w takich warunkach wymaga dostarczenia większej ilości energii do urządzenia rozruchowego – startera.

Energia ta jest dostarczana przez akumulator. Jednak zimny akumulator traci znacznie zdolność magazynowania energii i może się zdarzyć, że energia ta jest mała i silnik nie daje się uruchomić przez włączenie stacyjki w samochodzie. Oznacza to, że albo akumulator jest niepełnosprawny, albo zastosowano zbyt gęsty jak na zimną porę olej do silnika. W takim wypadku można uruchomić silnik samochodu przez pchanie lub holowanie, można też wymienić akumulator na pełnosprawny i dobrze naładowany, czyli



dysponujący dużą ilością energii. Czasami wystarczy nagrzanie akumulatora w domu do temperatury pokojowej.

Po rozruchu silnika gęsty olej jest tłoczony przez pompę olejową do bardzo wąskich kanałów. Pompę zabezpiecza zawór, który wypuszcza olej z pompy do miski olejowej wtedy, gdy ciśnienie oleju w pompie jest za duże. Chroni to pompę przed zniszczeniem. Duży opór, jaki wytwarza gęsty olej, powoduje wzrost ciśnienia w pompie i otwarcie zaworu upustowego. Mniejsza ilość oleju dociera do punktów smarowania, a więc zimny silnik samochodu jest gorzej smarowany. Dlatego nie należy zimnego silnika zbyt mocno obciążać: szybko ruszać i zmuszać go do wysokich obrotów.

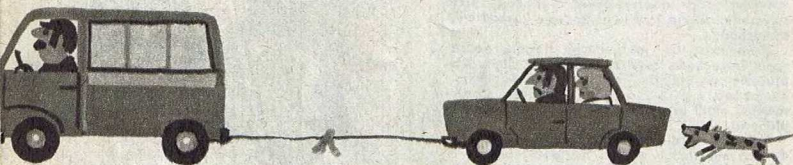


W silnikach dwusuwowych olej rozpuszczony w benzynie też gęstnieje przy spadku temperatury i mieszanina benzyny z olejem trudniej rozpyla się w gaźniku. Powstają duże krople, które nie chcą się zapalić w cylindrach, osadzają się na ściankach zapłonowych, powodując tak zwane zalanie świec. Mokre świece nie dają prawidłowej iskry elektrycznej i nie zapalają paliwa.

Chłodzenie silnika samochodowego jest również ważną sprawą. Wszyscy wiedzą, że na okres zimowy wlewa się do chłodnic samochodów specjalny nie zamrażający płyn. Ale ten płyn, nie zamrażający i dobrze przenoszący ciepło z silnika do chłodnicy, zawiera dodatki uszlachetniające. Są to dodatki antykorozyjne i oczyszczające wnętrze kadłuba silnika, przewodów (tzn. rur gumowych i metalowych) oraz chłodnicy. Może się zdarzyć, że płyn oczyści drobne pęknięcia w chłodnicy i przewodach i powstaną przecieki płynu. Ponieważ w nowoczesnych samochodach w układzie chłodzenia panuje zawsze podwyższone ciśnienie, zwłaszcza gdy silnik jest już gorący,

silnika do właściwej temperatury jest znacznie krótszy niż w zimie, dlatego w chłodnej porze roku zasilania się wloty powietrza do komory silnika, skracając w ten sposób czas nagrzewania i powodując utrzymanie odpowiedniej temperatury silnika.

Również świece zapłonowe, tak jak cały silnik, muszą mieć odpowiednią temperaturę, aby mogły prawidłowo pracować. Oczywiście jeżeli silnik jest zimny, to i świece mają z niską temperaturę, a wtedy na ich elektrodach osadza się czarny, tłusty osad utrudniający (a w silnikach dwusuwowych wręcz uniemożliwiający) pracę świecy. Elektrody świecy muszą mieć temperaturę 700-800°C; jest to tzw. temperatura samooczyszczania, w której elektrody świecy pozostają czyste i mogą prawidłowo pracować. Zbyt wysoka temperatura elektrod świec powoduje samoczynne zapalenie paliwa, zanim jeszcze pojawi się iskra elektryczna, która powinna zapalić paliwo. Takie zjawisko, nazywane samozapłonem, wywołuje sły, które chcą obrócić wał korbowy „do



przecieki płynu mogą wyglądać jak małe fantany.

Silnik samochodowy zawsze nagrzewa się przy pracy, co wynika z zasady jego działania. Biorąc to pod uwagę, konstruktorzy silników projektują jego części ruchome z pewnymi luzami, które zmniejszają się do minimalnych dopuszczalnych wartości wtedy, gdy silnik nagrzewa się do odpowiedniej temperatury. Można przyjąć, że silnik jest prawidłowo nagrany, gdy temperatura cieczy chłodzącej w kadłubie silnika wynosi około 90°C. Dlaczego to jest takie ważne? Otóż w zimnym silniku benzyna zawarta w rozpylonym paliwie skrapla się na zimnych ściankach cylindrów i spływając po nich wymywa olej silnikowy, który właśnie tam powinien się znajdować. Przyspiesza to zużycie trących się o siebie części: tłoków, pierścieni uszczelniających, cylindrów. Efektem procesu spalania benzyny w cylindrach silnika są między innymi: tlenki węgla i siarki, trójtlenek siarki. Ich pozostałości po suwie wydechu zostają w cylindrach, a następnie, w czasie suwu ssania, łączą się z parą wodną, która wraz z powietrzem dostaje się do wnętrza silnika. Powstają z tego kropelki kwasów, które osiadają, podobnie jak benzyna, na ściankach cylindrów i powodują korozję elementów silnika. W nagrzanym silniku opisane wyżej zjawiska nie występują i zużycie części podczas pracy jest znacznie mniejsze.

Oczywiście zimny rozruch silnika występuje w zimie i w lecie. Ale w lecie czas nagrzewania

tyłu"; w wyniku tego następuje bardzo silne obciążenie tłoków i panewek mogące doprowadzić do zniszczenia silnika. Prawidłowa praca świec jest związana z temperaturą ich elektrod, a więc ze zdolnością przewodzenia ciepła od elektrod świec do korpusu silnika, w który świece są wkręcane. Świece zapłonowe mają różną zdolność przewodzenia ciepła. Zdolność tę określa symbol świecy umieszczony na jej korpusie. A zatem nie jest obojętne, jakie świece są zastosowane w silniku.

Zima jest trudnym okresem dla każdego samochodu. Niskie temperatury i krótkie dni zmuszają do większego poboru energii z akumulatora: włączone są światła, włączone ogrzewanie tylnej szyby (aby nie parowała) i nadmuch gorącego powietrza na przednią szybę, często też uruchamiane są wycieraczki. Środki chemiczne, którymi usuwa się gołoleź z dróg, powodują korozję niemal wszystkich elementów samochodu. Korozja – to nie tylko rdzewienie blach karoserii, to również zaśniedziałość styki elektryczne, przysparzające kłopotów z oświetleniem pojazdu. Korozja może być też przyczyną nieprawidłowej pracy hamulców, a to już bardzo poważna sprawa. Dlatego samochód, zwłaszcza w zimie, musi być poddawany częstym i szczegółowym kontrolom.

JAROSŁAW PIWOŃSKI





Kol. BOGDAN JARZYŃKA, lat 14, Nowy Rynek 5/7, 13-230 Lidzbark k. Działdowa — aparat fotograficzny „Druch” lub lampę błyskową oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki” i znaczki pastewne wymieni na papiery do maszyn litujących i piłeczki do ping-ponga.

Kol. ANDRZEJ SŁUZAŁEK, lat 13, ul. Okrężna 6, 48-360 Foraj — szlifarkę stelową, książkę J. Wojciechowskiego pt. „Jak zbudować model sterowany radiem”, rocznik „Modelarza” z 1961 roku oraz kilka broszurek z serii „Zrób to sam” wymieni na tranzystor TG 70, słuchawkę 2000  $\Omega$  oraz słuchawkę miniaturową do aparatu słuchowego.

Kol. ROBERT POMIANKIEWICZ, lat 13, ul. Kochanowskiego 3/5, 58-500 Jelenia Góra — poszukuje kompletu „Magiego Modelarza” z lat 1975 i 1976 oraz 4 i 5 numerów z 1974 roku. W zamian oferuje wiele części tranzystorowych, adresy firm samochodowych, siatkę do odłowu ryb w akwarium oraz piłkę nożną.

Kol. MIECZYSLAW DURAJ, 48-357 Jamołtów pod Nysą — interesuje się chemią, fotografią, sportem. Za broszurki z serii „Zrób to sam”: K. Wójcika pt. „Urządźmy akwarium”, Z. Dobrowskiego pt. „Budujemy stację benzynową”, „Telegraf polowy” „Mors”, „Magiczny stółki” i inne oraz książki z ćwiczeniami Jude odda tranzystor zmniejszający prąd do 6V, książki z serii „Tygrys” i BKD, a także niektóre odczytniki chemiczne.

Kol. JACEK OKWIEK, lat 13, ul. Leśna 18/25, 48-750 Herby — za kilka broszurek z serii „Zrób to sam” oraz za luźne numery „ABC Techniki” i „Kalejdoskopu Techniki” odstąpi znaczki pocztowe, adresy zagranicznych firm samochodowych i silniczek 4,5 V. Nowiżę korespondencyjną z rówieśnikami interesującymi się modelarstwem.

Kol. KRZYSZTOF GRZEŚIŃSKI, lat 15, ul. Koszarowa 26/30, 85-324 Bydgoszcz — luźne numery „Horyzontów Techniki dla Dzieci” z lat 1967 i 1969 wymieni na „Kalejdoskop Techniki” z lat 1974 (numery 1, 2 i 3) oraz z 1974 (numery 1 i 2).

Kol. AGATA CHMIELEWSKA, ul. Czeńska 1, 02-929 Warszawa — kolekcjonuje stare pastewki, zdjęcia, gazety, książki itp. Prosi koleżanki i kolegów o pomoc w ich zbieraniu. W zamian odda książkę A. Śledowego „Zrób to sam” i inne ciekawe książki o tematyce młodzieżowej.

Kol. DARIUSZ URBAN, lat 13, ul. Waryńskiego 22/17, 83-110 Tczew — poszukuje 1, 2, 3, 4 numeru „Kalejdoskopu Techniki” z 1973 roku oraz książki pt. „Wspomnienia z przyszłości”, za co odstąpi książki przyrodnicze i przeglądarkę do przesyłki.

Kol. JANUSZ SETLAK, lat 15, ul. Kusocińskiego 11/97, 39-301 Mielec — za pomoc w zbieraniu dawniej broni polnej (lub części) odstąpi odczytniki chemiczne, sprzęt laboratoryjny, książki z dziedziny chemii, broszurki z serii „Zrób to sam” oraz liczne części radiotechniczne.

#### SPIS TREŚCI:

1. Zanim urósł Rzym. — 2. Światłowa wynalazek z przyszłością. — 3. Przech obiektyw: Kopiujemy, powiększamy. — 4. Ze świateł. — 5. Miasta na morzach. — 6. Szukamy przyjaźni. — 7. Warsztat majsterklepki: Prostopadłe wiercenie otworów. — 8. Kącik konstruktora: Tajemnicza skatalka. — 9. Gawędy motoryzacyjne: Samochód w zmię. 10. Skrzynka pocztowa. — 11. Konkurs.

PISMEM NR 4—5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23.VII.71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŻSzego ZALECIŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKÓŁ PODSTAWOWYCH.

Wzory zabawek podane w kąciku konstruktora — zastrzeżone. Produkcja masowa wyłącznie za zgodą redakcji.

**KALEJDOSKOP TECHNIKI** — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

inż. Józef Beck, mgr Hanna Tyszcza (z-ca red. nacz.), Barbara Wąglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

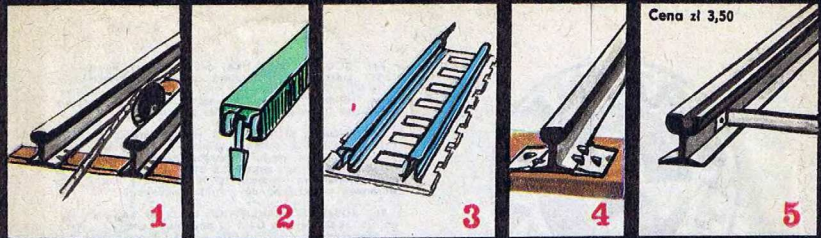
Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, numer konta PKO i O/M Warszawa, 1551-5021 — Dział Prenumeraty Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, ul. Moszowiecka 12, 00-048 Warszawa. Na odwrocie blankietu PKO (w miejscu przeznaczonym na korespondencje) należy napisać: Kalejdoskop Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który rok). Termin opłaty upływa 15 października roku poprzedzającego okres prenumeraty. Cena prenumeraty rocznie 42 zł. Opłata ma być również przesłana do Działu Prenumeraty WCT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym. Cena egzemplarza 3,50 zł.

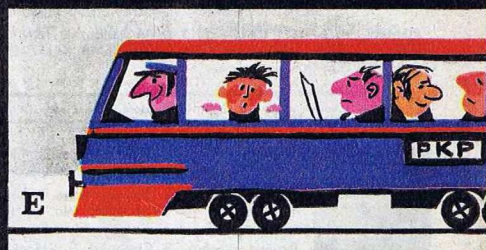
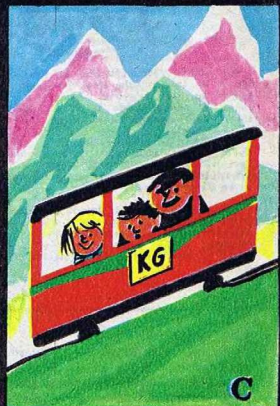
Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencje adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950

Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Kutowice. 4397/76 — N 8

Indeks numer:  
36437/36250



# KONKURS



Istnieją różne typy szyn. Po jednych posuwają się suwnice, po innych pojazdy...

Wybraliśmy do naszego konkursu pięć rodzajów szyn. Połączcie je z obiektami ukazanymi na rysunkach i ustawcie kolejno zależnie od wielkości obciążeń, jakie muszą wytrzymać poszczególne szyny.

Wszyscy, którzy w terminie nadesłają prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu kometek. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (lutowego) numeru „Kalejdoskopu Techniki” w kioskach „Ruchu”. Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskopu Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.